Aus dem Pathologischen Institut des Stadtkrankenhauses Darmstadt
(Leiter Med.-Rat Dr. P. Schneider)

Die Hodenveränderungen nach Durchtrennung des Ductus deferens.

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität Hamburg

vorgelegt von

HANS DESAGA
aus Bensheim

1939

Berichterstatter: Prof. Dr. F a h r

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität Hamburg

Druck: C. Schönfeldt's Buchdruckerei, K.-G., Hamburg-Stellingen

Material und Methodik

In der vorliegenden Arbeit sollen die Folgen einer einjährigen Unterbindung der Samenleiter auf den Hoden und dessen Anhang bis zur Unterbindungsstelle mitgeteilt werden. Durch die Einführung der Gesetze zur Verhütung erbkranken Nachwuchses beansprucht diese Fragestellung natürlich besonderes Interesse, zumal gerade in der Letztzeit mehrfach darüber Arbeiten erschienen sind, die zum Teil ganz erhebliche Abweichungen in der Beantwortung aufweisen. Es scheint uns deshalb angebracht, die bisherigen Ergebnisse an Hand der eigenen Befunde nochmals zu diskutieren. Es handelt sich um den am 10. 6. 1906 geborenen E. A., der wegen einer genuinen Epilepsie sterilisiert wurde. Operationsbericht vom 25. 1. 1937 im Stadtkrankenhaus D.: „Der Eingriff erfolgte durch Scrotalschnitt beiderseits. Bei dem Eingriff wurden die Samenleiter durchtrennt, teilweise reseziert; die Enden wurden unterbunden. Die Wunde heilte in 4 Tagen ohne Nebenerscheinungen. Am 30. 1. 1937 als geheilt entlassen."

Am 25. 1. 1938, also ein Jahr später, verübte der Sterilisierte Suicid durch Erhängen. Veränderungen in seinem Verhalten sind seinen Angehörigen nicht aufgefallen. Die Anfälle waren in letzter Zeit sogar seltener geworden. Zudem hatte er 8 Tage zuvor die Heiratserlaubnis mit einer Partnerin erlangt, deren Nachkommenschaft nicht wünschenswert ist. Noch kurz vor der Tat war er bei seinen Eltern, denen sein Wesen gegen sonst nicht verändert erschien. Er muß also anscheinend in einem ganz kurz zuvor eingetretenen Dämmerzustand die Tat verübt haben. Diese Feststellung ist insofern wichtig, als wir dadurch langdauernde psychische Alternationen, die auf das Keimgewebe Einfluß haben (Stieve), ausschließen können. Ebenso ergab die gerichtliche Sektion keinen Anhalt für eine organische Erkrankung, die einen Einfluß auf das Keimgewebe ausgeübt haben könnte. Retrospektiv glauben wir auch sagen zu dürfen, daß der Hoden durch die bestehende Epilepsie unbeeinflußt ist.

Etwa 18 Stunden nach dem Ableben kam der St. zur Sektion. In der Zwischenzeit lag er entkleidet im Leichenhaus, in dem zur Winterszeit naturgemäß sehr niedrige Temperaturen herrschten. Fixiert wurde der Hoden in Formol und Zenker. Von Spezialfixierungen mußten wir leider absehen, da sie so rasch nicht zur Hand waren. Es wenden sich zwar Schinz u. Slotopolski gerade gegen die Formolfixierung. Es mag auch sein, daß wir unter anderen Umständen mit der Stievefixierung noch bessere Präparate erhalten hätten. In dem vorliegenden Fall gelang es, mit der obigen Fixierung sehr befriedigende Präparate herzustellen, die durch die Fixierung keinen merklichen Schaden zeigten, von „pyknotisch aus-

sehenden Kernen" oder gar „Stechapfelform" kann also nicht die Rede sein. Eingebettet wurde in:

Paraffin, Celloidin, Gelatine; von einzelnen Teilen wurden direkt Gefrierschnitte angefertigt. An Färbemethoden wurden verwandt: Haematoxylin-Eosin Delafield, Haematein, Azan-Heidenhain (z.T. in der Kälte), van Gieson, Orzein-Pranter, Elastin-H., Kreso- und Resorcin-Fuchsin, Heidenhain-Eisenhaematoxylin-Orange G. Hansen-Eisentrioxyhaematein. Weigerts Eisenhaematoxylin. Scharlachrot und Sudan III.

Besonders gut gelang Azan und Weigert.

In unfixiertem Zustand haben wir das reine Hodengewicht nicht festgestellt, da wir nicht die Topographie Hoden — Nebenhoden zerstören wollten. Zusammen mit ca. 7 cm Samenstrang war das Gewicht: rechts 26,5 g, links 28,0 g. Nach Rössle u. Roulet noch in der Schwankungsbreite des „Normalen".

Zur späteren Bestimmung des generativen zum Zwischenzellenanteil haben wir Volumenmessungen vorgenommen, die rechnerisch ($4/3\ \pi\ ab^2$) und nach dem archimedischen Prinzip 13,09 ccm für den linken Hoden ergaben, der der ganzen Untersuchung im wesentlichen zugrunde gelegt worden ist. In Stufen von ca. 5 mm wurden der Hoden und Nebenhoden aufgeteilt und große Teile der Stufe seriengeschnitten. Von dem anderen Hoden wurden jeweils Stichproben entnommen und manche Teile einer Spezialuntersuchung zugeführt, um Fragen zu klären, die an dem anderen Hoden nicht mehr geklärt werden konnten.

Die Albuginea

Unter dem dünnen Keimepithel liegt zunächst eine dünne, feinfaserige kollagene Faserschicht. Eine orceinophile Membran trennt sie fast allerorts von der nachfolgenden grobgefaserten Schicht. Wo der Hoden dem Nebenhoden anliegt, ist sie sehr dünn oder fehlt ganz. Dann liegen meist elastische Fasern zwischen Keimepithel und dem folgenden Bindegewebe. Am Hodenaequator ist diese dünne Faserschicht ca. 5—6 *).

Die darunterliegende grobgefaserte Schicht besteht vorwiegend aus kollagenem Bindegewebe. In den Fasern verstreut Fibrozyten und besonders um die Kapillaren Histiozyten. In allen Teilen gleichsinnig zur Oberfläche ziehende elastische Fasern. Wo die Hodenkanälchen an die Albuginea angrenzen, sind die elastischen Fasern zu einem 3—4 messenden Streifen verdichtet. Dadurch sind das Zwischengewebe und die Albuginea in gewissem Sinne von einander getrennt.

Das Zwischengewebe

Das Zwischengewebe besteht vorwiegend aus kollagenen Fasern; teilweise sind sie gröber und gehen in die kollagenen Fasern der Kanälcheneigenhaut über, teilweise umspinnen sie als feine Fibrillen die Zwischenzellen. Häufig findet man

*) Alle Zahlen sind in $^1/_{1000}$ mm angegeben.

9—11 lange, spindelige Fibrozyten, die meist um die Kanälcheneigenhaut in gleichsinniger Richtung liegen. Histiozyten sind selten und liegen meist um die Gefäße. Die Zwischenzellen sind in Form und Lagerung von der Örtlichkeit bestimmt, liegen meist zu mehreren beieinander, im größten Längen- und Breitendurchmesser betragen sie durchschnittlich 19,8:14,6 bei einer Kerngröße von 7,9. Das Plasma ist — besonders bei Azan — meist schaumig-wabig und um den Kern etwas verdichtet. Oft findet man auch große Vacuolen. Regelmäßig sind Pigmentkügelchen bis zu 2 Größe, die meist nach einer Seite zu dichtgedrängt liegen; oft sind sie auch um den Kern gruppiert. Allseits findet man nach der Zellwand zu gedrängt scharlach- und sudanfärbbare Kügelchen, die staubfein und bis zu 3 und 4 groß sein können. Im Heidenhain-Präparat selten Kristalloide. Der Kern hat ein hauchfeines Häutchen. An den Kreuzungsstellen des Liningerüstes sind zarte Chromatinbröckel sowie meist ein Kernkörperchen bis zu 2,5 Größe. Besonders schön leuchtet es im stark differenzierten Azanpräparat auf, während die übrige Zelle jetzt schmutzig-violett erscheint.

Die Eigenhaut der Kanälchen

Die durchschnittliche Kanälchenweite von Eigenhaut zu Eigenhaut beträgt 213,2 mit einer Schwankungsbreite von ± 32. Die — besonders bei älteren Männern — beobachtete stark lichtbrechende innerste Membran ist weder mit Orzein noch mit Kresofuchsin einwandfrei nachzuweisen. Die Bindegewebschicht ist überall fast genau 5,2; vorwiegend sind es kollagene Fasern, die sich ganz zu innerst nochmals fast membranartig verdichten. In gleichsinniger Richtung liegen noch sehr viele gröbere und feine elastische Fasern in der Eigenhaut. Ganz zu innerst liegt eine hauchfeine Schicht feinster orzeinophiler Fasern, die von obigen gröberen Fasern getrennt sind; eine Feststellung, die früher von Plenk gemacht und von Stieve bestätigt wurde.

Der Kanälcheninhalt

Die Kanälcchenweite wurde eben besprochen. Die Schwankungsbreite soll nicht mehr als 50 betragen; größere Schwankungen deuten auf krankhafte Veränderungen hin (Stieve). Unsere Schwankungsbreite von 32 liegt also in der Norm. An die Eigenhaut angelagert sind 8—11 Zell-Lagen. Ganz zu äußerst sind sehr viele unentwickelte Hodenzellen, Fußzellen und Spermatogonien. Nach einigem Suchen findet man auch Spermatogonienteilungen, deren Fehlen Stieve als Rückbildung deutet. Dann folgen in fast allen Übergangsformen Spermatozyten, die Mitosenzahl entspricht ganz der Norm. In manchen Kanälchen liegen bis zu 5 Lagen Spermatozyten übereinander. Praespermatiden sind seltener. Weiter nach innen eine wechselnde Zahl von Lagen — meist auch mehrere — Spermatiden. Bei vielen Kanälchen liegen ganz zu innerst große Mengen fast reifer und weniger zahlreich reife Spermien. Sie sind kopfwärts nach der Kanälchenwand zu gerichtet und stehen teils mit den Fußzellen, teils mit amorphen, oxyphilen Plasmaklümpchen in Verbindung. Fußzellen in ihrer typischen Form kommen auch hier allerorts vor. Sie sind weder in Zahl noch in Größe oder Form

von der Norm zu unterscheiden. Nur wirklich reife Spermien scheinen in den Kanälchen häufiger zu liegen als sonst. Was den Funktionszustand der einzelnen Kanälchen betrifft, ist folgendes zu sagen:

Durch die systematischen Untersuchungen von Kyrle (1920), Slotopolsky und Schinz (1925), Romeis (1926), Branca (1911) und Stieve wurde festgestellt, daß auch im „Normalhoden" keineswegs der Funktionszustand der einzelnen Kanälchen stets der gleiche ist. Die genannten Untersucher gelangten zu dem Ergebnis, daß es keinen Hoden gibt, bei dem es nicht einzelne atrophische Bezirke oder wenigstens einzelne atrophische Kanälchen gibt. Zum mindesten ist die Funktion niemals in allen Kanälchen gleich. Stieve mit seinem sorgfältig ausgewählten Material „kann diese Angabe im großen und ganzen bestätigen, wenngleich die Veränderungen bei sehr frischem Material nicht ganz so groß waren". Schinz und Slotopolsky sprechen deshalb geradezu von einer „normalen Pathologie" des Hodens. Am häufigsten — wenn überhaupt vorhanden — sind solchen Kanälchen in der Nähe des Rete testis zu finden. Dort finden auch wir kleinere Bezirke, die allerdings höchstens dem zweiten Rückbildungsstadium entsprechen. Ganz vereinzelt unmittelbar vor dem Rete finden sich selten wirklich atrophische Kanälchen, die „tubuli recti" alter Autoren. Die innerste Schicht der Kanälchen besteht also im wesentlichen aus Übergangszellen von Spermatiden bis zu den fertigen Spermien. Manchmal ist das ganze Lumen von solchen Zellen ausgefüllt. Am häufigsten ist die von Meves so bezeichnete Schwanzmanschettenform. Viele andere Kanälchen enthalten auch größere Mengen von abgestoßenen, untergehenden Samenbildungszellen, z. T. ist ihre Herkunft nicht mehr recht feststellbar. Im Wesentlichen scheinen es aber Spermatiden und Spermatozyten zu sein. Besonders bei letzteren ist der Kern dann klumpig und pyknotisch. Besonders bei stark differenzierten Azanpräparaten leuchtet er dann rot auf. Dieser „Zellschutt" kommt zwar in jedem Hoden vor, im ganzen ist er hier aber doch in größerer Menge als gewöhnlich vorhanden. Er erschwert auch außerordentlich das Auffinden von außergewöhnlichen Formen der Samenfäden. In der Einteilung pathologischer Formen folgen wir Stieve, der sich im wesentlichen an Broman hält. In „schuttarmen" Bezirken sind praktisch keine ungewöhnlichen Formen zu finden. Auch in der Größe sind keine Unterschiede. In schuttreichen Kanälchen ist es oft sehr schwer zu sagen, ob es sich um wirklich außergewöhnliche Bildungen handelt, oder ob es Verklumpungen von Spermien mit anderen, z. T. untergehenden Zellen sind. Im wesentlichen kommen aber Mißbildungen in auffälliger Menge sicherlich nicht vor. Zusammenfassend ist also zu sagen: Es ist praktisch kein nennenswerter Unterschied im Kanälchenaufbau und -inhalt vom „Normalhoden", obgleich einzelne Kanälchen stärker gefüllt sind, z. T. mit reichlich untergehenden Zellen, z. T. mit Spermatiden in allen Übergangsformen bis zu fertigen Samenfäden. Ohne ihnen eine wirkliche pathologische Bedeutung beizumessen, könnte man einzelne, besonders stark gefüllte Kanälchen als an der Grenze zum höchstens ersten Rückbildungsstadium (Stieve) bezeichnen. Es ist aber bei dieser Beurteilung außerordentliche Vorsicht am Platz, da die einzelnen Samenbildungszellen, nur locker untereinander verbunden, naturgemäß eine sehr große Loslösungstendenz haben und — wie Stieve zeigte — bereits die psychische Beeinflussung, beispielsweise Angst bei verfolgten und hingerichteten gesunden Menschen genügt, um Veränderungen am Kanälcheninhalt hervorzurufen. Darauf muß hier nochmals besonders hingewiesen werden,

da es sich ja hier um einen wegen Epilepsie unfruchtbar gemachten Selbstmörder handelt. Selbst wenn also Veränderungen vorhanden wären — die in Wirklichkeit völlig vermißt werden, so könnte man sie im vorliegenden Fall nicht ohne weiteres auf die Ductusunterbindung beziehen.

Das Hodennetz

Das Mediastinum schiebt sich ausgesprochen keilförmig in das Hodengewebe vor. Im wesentlichen ist es verflochtenes Bindegewebe, das zahlreiche elastische Fasern enthält, die besonders dicht an den Rändern der Bindegewebszüge liegen. Das Rete schiebt sich verhältnismäßig weit in das Mediastinum hinein, so daß es fast innerhalb der Hodenkapsel zu liegen kommt. Die Spalten des Retis selbst sind klaffend weit. Das Bindegewebe ist derb entwickelt und besonders nach der Basis des Reteepithels zu von reichlich elastischen Fasern durchzogen, die sonst bei Jugendlichen weniger dicht und kräftig sind. Außerdem ist das Rete von zahlreichen arteriellen und venösen Blutgefäßen sowie von Lymphräumen durchzogen. Die weiten Spalten des Hodennetzes sind praktisch leer. Nur ganz selten in Buchten des Netzes findet man amorphe Zellbröckel oder einzelne Spermien. Das Epithel zeigt teilweise schöne, hohe Zellen, teilweise ist es völlig abgeplattet, ein Befund, der der Norm völlig entspricht. Den Befund Priesels (1924), der diese Zellen voll Lipoidpigment fand bei angeborenem Fehlen des Samenstranges, konnten wir bestätigen. Was den Übergang von Hodenkanälchen zum Rete anbelangt, so fanden wir bei einigen günstigen Schnittführungen genau die gleichen Bilder, die Stieve im „Handbuch" bringt und die von Lohmüller u. May erstmalig ausführlich beschrieben wurden. Wir fanden sehr gut ausgebildete May'sche Pfröpfe, die aus Spermatogonien und wenigen Spermatozyten bestehen. Ein bindegewebiges Gerüst oder Kapillaren haben wir vermißt. Stieve sieht diese Pfröpfe als Beweis der Samenbildung in den einmündenden Kanälchen an.

Nebenhoden

Auf eine spezielle Darstellung der Übergänge vom Rete testis zu den Ductuli efferentes haben wir aus technischen Gründen verzichtet. Es lag uns hier mehr an einer klaren Darstellung der coni vasculosi und der ductuli efferentes, da vermutungsgemäß hier die stärksten Veränderungen zu erwarten waren. Die Basalhaut der ductuli ist von einem schmalen, verflochtenen Bindegewebsgürtel umgeben, in der gerade Spuren von elastischen Fasern sichtbar sind. Muskelfibrillen sind bei hodennahen Anteilen vereinzelt zu finden. Im umgebenden Bindegewebe sind Zwischenzellen eine Seltenheit, die Verocay (1915) u. Priesel (1924) vermehrt fanden. Auch konnten bei keiner Färbung Kristalloide gefunden werden. Die hodennahen Teile der ausführenden Gänge zeigen hohe „Epithelleisten" und tiefe „Grübchen". Der Funktionszustand der einzelnen Epithelzellen zeigt ein ganz verschiedenes Verhalten in den einzelnen Kanälchen. Manche Kanälchen zeigen eine Epithel, das in stärkster Sekretion begriffen ist. Das Lumen ist voll Sekretkügelchen gepfropft. Die Epithelzellen sind überbeladen mit feinen und gröberen Körnchen, die bei H. E. hellbraun, bei Orzein - Pranter

grünlich und bei van Gieson grauschwarz erscheinen. Die dem Lumen zugekehrte Seite der Epithelzellen zeigt ein ganz zerrissenes Aussehen ohne deutliche Grenze. Sehr häufig sieht man, wie die einzelnen Sekretstropfen aus der Zelle nach dem Lumen vorgebuchtet sind, fertig zum Ausstoßen. Manche Zellen enthalten braune Granula. Diese braunen Körnchen sind unregelmäßig auf die einzelnen Zellen verteilt. Besonders häufig und dicht sind sie in Zellen auf den „Leisten" und anscheinend gerade in Flimmerepithelzellen, die manchmal vollgepfropft sind. Sie können aber auch in den Grübchen und flimmerlosen Epithelzellen vorkommen. Sehr selten findet man sie aber in den Zellen, die das Lumen der Kanälchen nicht erreichen. Sie können sowohl in den ganzen Zellen gleichmäßig verstreut liegen, meist sind sie aber nach dem Lumen zu bedeutend dichter. Ob es sich hier um die von von Lanz (1924) so bezeichneten „Eisen-Haematoxylinkörner" handelt — die übrigens Stieve für Prosekretstropfen hält — kann man nicht mit Sicherheit entscheiden. Es ist zwar nicht von der Hand zu weisen; wir schließen uns jedoch der Meinung von Stieve an. In solchen sehr stark sezernierenden Kanälchen sind die Leisten und Grübchen aber nicht so gut ausgeprägt. Diese Tatsache ist durch die Zerfetzung der oberen Epithelschichten bei der Sekretion bedingt, die naturgemäß eine Erniedrigung der Leisten mit sich bringt. In anderen Kanälchen ist die Sekretion fast eingestellt. Man sieht sehr schön ausgebildete Epithelien, Leisten und Grübchen mit abwechselnd Flimmer- und flimmerlosen Epithelien. Das Lumen ist leer oder enthält wenig Spermien. In einem Kanälchen ist das Lumen vom hodennahen Teil bis zur Mündung in die Ductus epididymis von Spermien angefüllt. Dieses Epithel zeigt nur ganz geringe Sekretionserscheinungen und fast keine Körnelung. Einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Spermienfüllung (die in einem Fall sehr stark ist) und Sekretion konnten wir nicht feststellen. Nach dem Ductus epididymis zu wird das Epithel hoch und die einzelnen Zellen werden gleich lang. Die Muskelfibrillen verdichten sich allmählich zu immer dicker werdenden Lagen Ringmuskulatur. Das Lumen selbst wird immer enger. Die Menge der angehäuften Spermien ist auch hier in den einzelnen Kanälchen verschieden. In einem Falle ist das Lumen völlig angefüllt von Spermien.

Ductus epididymitis

Die eigentlichen Übergangskanälchen von den Ductuli efferentes zum Nebenhodengang, die noch nicht das eigentliche Epithel des letzteren, aber auch nicht mehr die wohlgeprägten Leisten und Grübchen des ersteren haben, zeigen oft ein zerrisenes, verquollenes Epithel. Nach dem Lumen zu hängen massenhaft Sekrettropfen. Im Lumen liegen verhältnismäßig wenig Spermien bei außerordentlich vielen zugrunde gehenden Zellen und Plasmaklumpen, deren Herkunft mit Sicherheit nicht mehr festzustellen ist. Die Beschaffenheit des Epithels im Nebenhodengang ist, je nach dem Füllungszustand, ein verschiedener. Völlig leere Teile finden wir keine. Dagegen ist der Füllungszustand in den einzelnen Teilen doch recht verschieden.

I. Die ganz wenig gefüllten, nur lockere Spermien enthaltenden Kanälchen. — Es sind dies z. T. noch Kanälchen, die den Übergang von den ausführenden Ka-

nälchen zum Nebenhodengang bilden. Ihre Weite beträgt von Eigenhaut zu Eigenhaut 300—500. Das Epithel zeigt sehr gleichmäßige hohe Zellen von 21—25 Höhe. Das Plasma ist um den Kern meistens schaumig-hell. Der Kern selbst ist blasig mit feiner Chromatinstruktur und 1—3 verschieden großen Chromatinbröckeln. Durchschnittlich mißt er 6 × 15. Größere Abweichungen kommen weder in Zell- noch in Kerngröße bei den beschriebenen Kanälchen vor. Nach dem Lumen zu wird das Zellplasma der Zylinderzellen dichter und stärker färbbar, ohne daß irgendwelche Granula zu erkennen sind. Der Präparant wird durch eine deutliche Schlußleiste begrenzt, in der feine Körnchen eben gerade erkennbar sind. Die Sezernenten sind als fast farblose Fähnchen am Präparanten zu erkennen; sie sind nur sehr kurz, 2—5. Zwischen diesen großen prismatischen Epithelzellen kommen noch vereinzelt Zellen vor, die zwar die gleiche Länge haben, jedoch sehr viel schmäler sind, 2—3. Der Kern, auch ganz dieser Zellform angepaßt, ist stärker basophil. Ebenso ist das Plasma der Zellen nicht so locker. Ganz selten findet man dann noch, oft nahe an der Oberfläche, große blasige Zellen, deren Plasma ganz gering oxyphil ist. Es sind dies wohl in Ausstoßung begriffene Basalzellen. Was die Basalzellen selbst betrifft, so sind diese nicht sehr gleichmäßig in den einzelnen Kanälchenpartien. Manchenorts liegen sie jeweils am Fuße einer Zylinderzelle, manchmal können sie aber auch ganz fehlen. Der Kanälcheninhalt besteht vorwiegend aus locker liegenden reifen Spermien. Mißgebildet sind sie sehr selten. Sekretklümpchen hängen nur vereinzelt an den Sezernenten.

II. Sehr prall gefüllte Kanälchen von ungefähr gleicher Weite. — Das Epithel bietet fast genau das gleiche Bild. Die Zellen, sowie ihre Kerne, sind weder größenmäßig noch färberisch anders. Die Basalzellen sind etwas gleichmäßiger und die Sezernenten mehr schlauchartig und länger (6—9). Auch hier sind die Sekrettropfen nicht besonders häufig. Im Lumen liegen im dichten Knäuel massenhaft Spermien. Sie sind so dicht gedrängt, daß man über die Beschaffenheit der einzelnen Samenfäden fast nichts aussagen kann. Grob veränderte oder besonders zahlreiche pathologische Elemente sind aber sicher nicht vorhanden. Dazwischen liegen abgestoßene Hodenzellen, z. T. mit völlig pyknotischen Kernen und homogenem stark basophilem Plasma; ihre Herkunft ist nicht mehr einwandfrei bestimmbar.

Der Ductus epididymis in sensu strictiori hat eine Weite von 0,9—1,3 mm. Er zeigt in allen Teilen reichlich Spermien. Sie sind in eine homogene eosinfärbbare Masse eingebettet. Abgestoßene Zellen oder „Spermiophagen" sind geradezu selten. Das Epithel zeigt auch hier oft an gegenüberliegenden Stellen des gleichen Kanälchenquerschnitts ein ganz verschiedenes Verhalten.

1. Das „klassische" Epithel des Ductus epididymis mit gleichmäßigen Basalzellen. Die Sezernenten sind leicht gewellt, 2—3 lang und zeigen kaum fibrilläre Streifung und wenig Sekretkügelchen.
2. Dicht daneben können die eigentlichen hohen prismatischen Epithelzellen klein und platt sein (8—10). Die Schlußleiste ist dann sehr deutlich zu erkennen. Der Sezernent fehlt völlig. Das Zellplasma zeigt um den Kern einen fast ungefärbten, hellen Hof. Der Kern selbst sieht etwas „zerknittert" aus und ist kleiner und chromatinreicher. Die Basinzellen sind etwas niedriger, zeigen aber sonst keine Veränderungen.

Der Ductus deferens

Der Nebenhodenanteil des Samenleiters ist leicht abgeplattet und mißt 1,6 zu 2,4 mm bei einer Lumenweite von 365 zu 580 und einer Muskeldicke von ungefähr 500. Bei Orzeinpräparaten erkennt man die dicke elastische Faserschicht der Membrana propria. Längsfalten sind nicht besonders stark ausgeprägt. In allen Teilen des Ductus liegen massenhaft Spermien. Das Epithel zeigt das Verhalten wie im Ductus epididymis. Neben 2—25 hohen, sehr gut ausgebildeten Epithelzellen, die auf sehr gut ausgebildeter Baselzellschicht sitzen, kommen die eben beschriebenen sehr platten Epithelstellen vor. Der freie Teil des Samenleiters ist mehr rund und etwa 1,7 mm dick. Das Lumen zeigt in verschiedenen Stufen bis kurz vor die Unterbindungsstelle nur Schwankungen zwischen maximal 979 und minimal 664. Das Epithel zeigt das gleiche Verhalten wie der Nebenhodenanteil des Samenleiters. Spermien befinden sich in allen Teilen. Auf Längsschnitten des distalen Stumpfes gelang es, die Unterbindungsstelle des Samenleiters darzustellen. Der Samenleiter endet hier in einem Fremdkörpergranulom mit Riesenzellen und Leukozyten, in dem noch die Cat-Cut-Reste zu erkennen sind. Eine besondere blasige Erweiterung wurde nicht beobachtet.

Was die „Spermiophagen" betrifft, so schließen wir uns ganz Stieve an. Bei sehr vorsichtiger Schätzung und im Vergleich mit Präparaten von Hingerichteten*) fanden wir sie etwas vermehrt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Anzahl der Spermagglutinate bei Hingerichteten etwas vermehrt ist (Stieve 1925).

Diskussion der bisherigen Ergebnisse und eigene Zusammenfassung

Die früher bereits sehr umfangreiche Literatur über die Folgen der Samenleiterunterbindung ist natürlich nach Einführung der Gesetze zur Verhütung des erbkranken Nachwuchses noch vermehrt worden. Dabei kann man verschiedene Wege unterscheiden, auf denen die Frage gelöst werden soll.

I. Tierexperimente (Cunningham, Griffiths, von Lanz, Moore, Nemiloff, Oslund, Richon und Jeandelize, Romeis, Sand, Schinz und Slotopolsky, Stieve, Tamura Y., u. Crew, Tiedje, van Wagenen, Wagenseil, Young, Busser, Knaus, Machens, Haberland, Simmonds, Leiter, Spath, Welcker, Lawes W. u. Spath, John Brouha u. Desdin, Nakamura): Die Ergebnisse dieser Tierversuche sind in der Letztzeit mehrfach zusammenfassend behandelt und durch eigene Versuche ergänzt worden. Nemiloff 1931, Young 1933, Spath 1935, Knaus 1937 u. a.

II. Arbeiten, denen menschliche Hoden zugrunde liegen, bei denen der Samenabfluß in den ableitenden Wegen durch Mißbildung, Transplantation, Entzündung oder Tumoren nicht möglich war (Ansprenger, Brak, Guizetti, Priesel, Maatz, Enderlen, Kreuter, Lichtenstern, Mühsam, Rohleder, Slotopolsky u. Schinz, Romeis, Lundh, Simmonds, Veroray, Thompson W., Haberland). Richter (1937) hat, in Anlehnung an den ersten und maßgeblichsten Untersucher der Folgen der Samenleiterunterbrechung beim Menschen, hauptsächlich nach Gonorrhoe, Sim-

*) Die Präparate wurden mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Prof. Höpke, Heidelberg, zur Verfügung gestellt. Ihm sei dafür an dieser Stelle herzlich gedankt.

monds, (1898) ebenfalls keine Veränderung des am Samenabfluß behinderten Hodens festgestellt. Simmonds hat das reichhaltige Material von 40 Fällen, bei denen 30 nachweisbare Spermiogenese hatten; bei 10 war sie wahrscheinlich „aus anderen Ursachen" erloschen. Auch Richter ist es nicht erklärlich, wie sich in spätere Arbeiten sowie in Hand- und Lehrbücher der Pathologie (Henke-Lubarsch, Herxheimer, Ribbert-Sternberg) die Ansicht der Atrophie des Hodens nach Ductusobliteration einschleichen konnte, zumal durch Sorrentino, Simmonds, Kyrle, Verocay, Schopper, Tiedje und Priesel die Frage endgültig geklärt war.

III. Zufälliges Frischmaterial bei Operationen und tragischem Ableben. Nemiloff (1931) teilt zwei sehr interessante Fälle nach Steinachoperation mit:

Fall 1: 30jähriger Impotenter, dem nach 15 Monaten zuvor ausgeführter Steinachoperation anläßlich einer Neuimplantation eines Verunglücktenhodens eine Probeexcision gemacht wurde. Histologisch: „Depopulation" der Kanälchen und Wucherung des Bindegewebes.

Fall 2: 47jähriger Musiker litt an allgemeiner Schwäche und Unlust; rechts steinachoperiert. Er starb 2 Jahre später an einer Myocarditis. Untersuchung ergab Gleichheit des histologischen Bildes beider atrophischer Keimdrüsen.

Dazu ist zu sagen:

Die „Art" der Steinachoperation ist leider in beiden Fällen nicht angegeben. Steinach glaubte bekanntlich zuerst sein Ziel durch die Ductus-deferens-Unterbindung erreichen zu können. Er rückte im Verlaufe seiner Versuche aber immer mehr hodenwärts mit der Unterbindung, so daß er schließlich die Ductuli efferentes unterband. Es ist für den Hoden, wie wir später sehen werden, aber durchaus nicht gleichgültig, wo die Samensperre stattfindet (Young). Im ersten Falle handelt es sich um die „Heilung" einer Impotenz; zur Probeexcision stand kein „unoperiertes" Kontrollpräparat der Gegenseite zur Verfügung. Die Impotenz kann die mannigfachsten Ursachen haben; letzten Endes kann sie sogar durch eine Hodenveränderung hervorgerufen sein. Es ist daher nicht erlaubt, diese Hodenveränderung als Unterbindungsfolge anzusehen. Im zweiten Falle ist der Operierte an einer Myocarditis zugrunde gegangen. Die operierte rechte und die nichtoperierte linke Seite wurde bei der Sektion gleich stark atrophisch befunden. Auch diese Präparate darf man nicht zur Beurteilung des Unterbindungserfolges heranziehen, denn eine Allgemeinerkrankung des Körpers kann die völlige Atrophie des Keimgewebes hervorrufen, so daß dann — gesetztenfalles es wären wirklich Unterschiede zwischen links und rechts vorhanden gewesen — diese u. U. ausgeglichen würden. Außerdem hat es sich ja in beiden Fällen um Individuen gehandelt, die eine „Verjüngung" nötig hatten. Hier war also von vornherein kein normaler Befund zu erwarten.

Sehr wichtige Befunde konnten Laves und Spath 1935 anläßlich des 2. Grazer Sterilisierungsprozesses machen. Insgesamt wurden 102 sterilisierte Männer untersucht. Autoptisch kam ein Fall nach 6 Monate langer Unterbindung zur Untersuchung, zwei weitere autoptische Untersuchungen nach 6 Jahren durch Mord und Selbstmord.

Fall 1 (25 Jahre): kam 6 Monate nach der Unterbindung durch Darmlähmung und Peritonitis nach dreitägiger Krankheit zu Tode. Hist.: Erweiterung der Nebenhodenkanälchen und des Nebenhodenganges durch Spermastauung, Rückbildung

der Spermiogenese entsprechend dem Frühzustand und dem ersten Zwischenzustand nach Schinz und Slotopolsky. Reife Spermatocoen konnten in beiden Hoden nicht gefunden werden.

Die beiden anderen Fälle (32 und 33 Jahre) kamen durch Kopfschuß 6 Jahre nach der Sterilisierung ad exitum. Der Befund ist in beiden Fällen ganz gleich. Nebenhoden: starke Erweiterung der Nebenhodenkanälchen und des Nebenhodenganges. Das Epithel erhalten, an einzelnen Stellen ist das Protoplasma stark gekörnt. In der Lichtung der Kanälchen im Zerfall begriffene Spermatocoen oder nur körniger Inhalt.

Hoden: Verkleinerung der Samenkanälchenquerschnitte, mäßige Verbreiterung ihrer bindegewebigen Wandung. Die Spermiogenese ist größtenteils gestört. An einzelnen Stellen ist die Samenbildung aber erhalten. Zwischengewebe vermehrt. Starkes Hervortreten der Leydigschen Zellen. Befund von Spermakugeln.

In der Beurteilung dieser Befunde sind die beiden Autoren sehr vorsichtig; bei Fall 1 wegen der interkurrenten Erkrankung, da eine jede Allgemeinerkrankung natürlich das Keimgewebe besonders trifft. Sie glauben aber doch, daß seit längerer Zeit keine Samenbildung mehr stattgefunden habe; sie halten daher die Annahme für berechtigt, daß die Vasektomie die Ausbildung der Rückbildungsveränderungen mitbeeinflußt hat.

Die beiden anderen Fälle beweisen den beiden Autoren aber eindeutig, daß auch nach länger dauerndem Verschluß der ableitenden Samenwege die Samenbildung wenigstens teilweise erhalten sein kann. Die Befunde bezeichnen die beiden Autoren abschließend als innerhalb der Norm liegend.

Außerdem teilen sie eine klinische Beobachtung mit, wobei ein 8 Monate lang Sterilisierter nach Rückoperation wieder zeugungsfähig wurde.

In einem 1935 mitgeteilten Fall konnten nach 2jähriger Unterbindung und Rückoperation „vielleicht nicht in gleicher Abundanz wie im normalen Ejakulat vorhandene, gut bewegliche Samenfäden nachgewiesen werden."

Ebenso berichtet Gohrbandt (1926) über einen Rückoperationserfolg.

Eine wichtige Mitteilung findet sich auch in einem Referat der „Klinischen Wochenschrift" (1938) von Büttner, Göttingen. Auch er fand bei Verschluß der Samenwege nach Gonorrhoe keine Hodenveränderung und hält den Befund für bedeutsam für die Behandlung der Unfruchtbarkeit.

Simmonds (1921) findet im Hoden 10 bzw. 50 Tage nach Vasektomie völlig normale bzw. eine mäßig verminderte Spermiogenese.

Krischner (1926) untersuchte den Hoden nach Kauterisation des Ductus, die 7 Monate vor dem Ableben zur Vorbereitung einer Prostatektomie vorgenommen wurde. Trotzdem der Kranke einer Peritonitis erlag, konnte er weder makro- noch mikroskopische Abweichungen von der Norm feststellen. Die Spermiogenese war im Gang.

Außerdem teilt P. Schmidt (zit. nach Spath 1935) die Untersuchung eines 62jährigen Arteriosklerotikers mit, der nach 5 Monate langer Unterbindung des linken Samenleiters einem Schlaganfall erlag. Auch er findet erhaltene Spermiogenese und zur nichtunterbundenen Seite keine auffällige Differenz.

Richter (1937) — der sonst zu den gleichen Ergebnissen kommt — streitet diesen Fällen von Laves und Spath die starke Beweiskraft ab, da wegen der doppelseitigen Unterbindung keine Vergleichsmöglichkeiten vorhanden seien. Für

den letzten Fall trifft das nicht zu. Im übrigen ist das „normale" Hodenbild und seine „normale Schwankungsbreite" so genau bekannt, daß diese Fälle doch zu den schlagendsten der gesamten Unterbindungsliteratur gehören dürften.

Nachdem durch die angeführten Arbeiten schon völlige Klarheit geschaffen war, ist es um so verwunderlicher, daß in einer Arbeit von John 1938 diese ganzen früheren Ergebnisse übergangen wurden. Wir werden darauf im einzelnen noch eingehen, besonders, da die Arbeit für den „praktischen Arzt geschrieben ist, der nicht mehr die umfangreiche Literatur verfolgen kann". Die Arbeit erschien in Nr. 9 der „Wiener medizinischen Wochenscchrift" 1938 und stammt angeblich aus dem Veterinär-Medizinischen Institut der Stadt Stuttgart, Leiter: Prof. Kösler. Wir haben Herrn Prof. Kösler um Auskunft und Präparate gebeten. Herr Prof. Kösler weiß nichts von einer derartigen Arbeit. Ebenso teilten uns Herr Dr. Heydl und Dr. Süßkind vom gleichen Institut mit, „daß es sich bei den Angaben (John dankt am Schluß der Arbeit für die Unterstützung durch die obigen Herren) mindestens um eine Erinnerungstäuschung bei Herrn John handele! Herr John sei lediglich etwa 1925 (?) im histologischen Laboratorium des Städtschen Schlacht- und Viehhofs Stuttgart beschäftigt gewesen. Es sei niemand bekannt, daß er sich damals besonders mit dem Keimepithel beschäftigt habe oder darin von ihnen besonders unterstützt worden sei". Nach dieser „Anamnese" ist es weiter nicht verwunderlich, daß die Ergebnisse nicht mit früheren Untersuchungen übereinstimmen. Sowohl in der Überschrift (!) als auch im Text spricht John von der „Unterbindung der Ductuli deferentes", er meint aber augenscheinlich den Ductus deferens! Außerdem fehlt zur Arbeit jede Literaturangabe. Auch brieflich hat uns Herr J. keine Literaturangaben gemacht, sondern nur auf die Youngsche Arbeit hingewiesen, in der „alles Wesentliche" zu finden sei. Die Ergebnisse unserer eigenen Arbeit können wir sehr kurz zusammenfassen. Wie aus der histologischen Beschreibung bereits hervorgeht, besteht praktisch kein Unterschied zwischen dem Hoden Sterilisierter und dem „Normalhoden". Die Dauer der Unterbindung von einem Jahr halten wir für völlig ausreichend. Zummindesten müßten, wenn überhaupt Änderungen zustande kämen, diese nach einem Jahr sehr deutlich ausgeprägt sein. Es soll im folgenden nicht auf alle Einzelheiten früherer Untersuchungen eingegangen werden. Diese sind im wesentlichen in der Youngschen (1933), besonders instruktiv aber in der Knausschen (1937) Arbeit niedergelegt. Letzterer weist sogar die Befruchtungsfähigkeit des im Nebenhodenschwanz gestauten Samens bei ductusunterbundenen Kaninchen nach. Er faßt seine Arbeit zusammen: „Es ist zu sagen, daß die Ergebnisse der hier mitgeteilten Untersuchungen die letzte bisher noch offen gestandene Frage der vollen Funktionstüchtigkeit des Hodens nach Vasektomie im positiven Sinne beantwortet und gezeigt haben, daß die nach der Samenleitersperre aufgetretene Stauung des Spermas nicht über den Nebenhoden hinaus sich auszubreiten vermag". Um wieviel überraschender ist das Ergebnis von John genau ein Jahr später! Zum Teil bei gleichen Versuchstieren (!): „Es ergab sich demnach, daß die totale Sterilisation der Versuchstiere eine langsame Verödung des im eigentlichen Sinne produktiven Keimgewebes zur Folge hat unter notwendigen Erlöschen der Libido, der Potentia und Voluptas coeundi. Demnach erfüllt die Sterilisation, wenigstens bei den Versuchsobjekten, die Forderung der Unfruchtbarmachung, aber nur im Sinne der Kastration, da die nach Erhaltung des Geschlechtsempfindens nicht erfüllt worden ist". John glaubt, daß die Versuche

früherer Untersucher zu kurzfristig gewesen seien. Die Veränderungen im Keimgewebe gingen nicht so rasch vor sich, als daß sie nach einigen Wochen abgeschlossen seien. Er verlangt mindestens 12 Monate Versuchsdauer (Young hatte 4 Monate). Dazu ist zu sagen:

1. Knaus' Versuche, die John augenscheinlich nicht kennt, dauerten 12, 13 und 15 Monate lang.
2. Den Untersuchungen von Spath und Laves, die ebenfalls von John nicht berücksichtigt sind, liegen Ductusunterbindungen von 5, 6, 8 Monaten, einmal 2 Jahren und zweimal von 6 Jahren zugrunde!

   Dazu kommt noch, daß gerade das Keimgewebe eines der allerempfindlichsten von allen Geweben ist. Wenn bereits eine psychische Alteration von 3 Wochen genügt, um histologisch faßbar zu werden (Stieve), wird eine Vasektomie von gleicher Dauer sicherlich viel schwerere Veränderungen hervorrufen; zumindesten müßten Veränderungen angedeutet sein, die einem bestimmten Endzustand zustreben.
3. Ebenso ist die Arbeit von Richter nicht berücksichtigt, der allerdings die Unterbindungsdauer der einzelnen Fälle nicht zu entnehmen ist.

Von Spath war 1934 noch eine ähnliche tierexperimentelle Mitteilung wie von John gemacht worden. Von Knaus (1937) wurden die Spathschen Hodenveränderungen aber einwandfrei als Wärmeschaden gedeutet (was von Spath nachträglich bestritten ist!), die selbst nach kurzem Verweilen des Hodens in der Bauchhöhle im Anschluß an die Operation bei der hohen Empfindlichkeit des Keimgewebes eintritt.

Die Entdeckung des Wärmeschadens wird sowohl von Spath als auch von Young den amerikanischen Autoren Moore und Oslund (1924), Moore und Quick (1924), Oslund (1924a) und Moore (1926) zugeschrieben. In Wirklichkeit ist aber Stieve (1923a und b) der Entdecker der Wärmeempfindlichkeit des Keimgewebes; damit soll nicht die Bedeutung der Mitteilung der obigen Autoren für die Operationstechnik Fehlerquellen und Folgen der Unterbindung herabgesetzt werden. John hat uns leider keine Präparate zur Verfügung gestellt. Aus der Beschreibung möchten wir aber seine Unterbindungserfolge ebenfalls als Wärmeschaden deuten.

Sand (1926) stellt noch die Ductusunterbindung als unberechenbaren Eingriff hin, der das eine Mal überhaupt nicht, das andere Mal mit Atrophie beantwortet würde. Oberndörfer (Handb. der pathol. Anatomie u. Histol. von Henke-Lubarsch 1931) beantwortet diese Frage: „Ist es doch bekannt, daß mit der Sperrung der Abfuhrwege nicht unbedingt ein Aufhören der Samenbildung verbunden sein muß; im Gegenteil kann man sie in solchen Fällen anfangs ungestört weiterverlaufen sehen, wahrscheinlich nach einer voraufgegangenen Abbauperiode".

Young (1933), der diese sowie besonders die Frage der Unterbindung der Ductuli efferentes genau untersucht hat, kommt mit der Mehrzahl aller Untersucher eindeutig zu dem Schluß: „Eine Abbindung des Nebenhodenkörpers oder noch weiter distal gelegener Teile sind ohne Einfluß auf den Hoden, während eine Abbindung des Nebenhodenkopfes und der Ductuli efferentes ein Verschwinden des Keimepithels zur Folge haben, die allerdings beim Nebenhodenkopf etwas weniger ausgeprägt ist."

In einer großen Arbeit, die auch alle sekundären Folgen der Sterilisation umfassen soll, glaubt Haberland (1935), daß es nach Ductusunterbindung zu einer periodischen Tätigkeit des Hodens kommt, bei der sich jeweils Samenproduktion, Stauung, Einstellung der Samenproduktion und -resorption abwechseln sollen.

Mit der Einschränkung der Einmaligkeit dieses Vorgangs deckt sich diese Anschauung mit der Spathschen, der im Tierexperiment zunächst eine degeneratve Phase, nach dem Verschluß des Samenleiters beobachtete, die dann aber von einer Regeneration gefolgt war, so daß nach 6—8 Monaten der Status quo wieder hergestellt ist. Diese Feststellung ist in Anbetracht des Hodenbefundes, den Prof. Hart für den von P. Schmidt (s. o.) mitgeteilten Fall erhebt, interessant, als er glaubt, daß hier nach 5 Monaten nach einer voraufgegangenen Degeneration die Regeneration bereits wieder in hohem Maße eingesetzt hat. In der Übertragung des Tierbefundes auf den Menschen ist Spath 1935 mit Recht sehr vorsichtig, wenn er schreibt: „Alle diese Befunde sprechen dafür, daß die Veränderungen, wie sie im Tierexperiment erzielt werden können, nur eine teilweise Parallele beim Menschen finden. Auch dürfen wir gerade bei jüngeren Männern mit ihrem viel ausgeprägteren Regenerations- und Anpassungsvermögen nicht eingreifendere Folgen erwarten als bei älteren Männern.

Im Anschluß an die obige Behauptung weist Haberland dann aber nach, daß bei einem ductusunterbundenen Meerschweinchen nach 5 Monaten keine Veränderung im Hodenbild zu finden war. Ebenso weist er 1936 an ductusunterbundenen juvenilen Meerschweinchen nach, daß mit der Pubertät eine lebhafte Spermatogenese eintritt. Mit den Rückoperationen von Spath und mit der Knausschen Arbeit, über die oben schon berichtet wurde, dürfte die Frage nun, besonders auch im funktionellen Sinn, endgültig gelöst sein.

Bei der Zusammensetzung des Hodens aus verschiedenen Gewebsbestandteilen ist das Verhalten der Zwischenzellen, die als „Pubertätsdrüse" eine so unheilvolle Rolle der Steinach-Epoche gespielt haben, von Wichtigkeit. Bouin und Ancel haben die eigentlichen Grundlage der Steinach-Theorie gelegt mit der Annahme, daß die Zwischenzellen im vasoligierten Hoden eine bedeutende Vermehrung erfahren würden. Erst die wirklich methodisch zureichenden quantitativen Methoden (Stieve) konnten später diesen Irrtum aufklären. Romeis (1921) sowie Schinz und Slotopolsky (1925) konnten aber nachweisen, daß es bei Vasoligatur nur relativ zu einer Vermehrung, absolut hingegen höchstens zu einer minimalen bzw. zu überhaupt keiner Vermehrung der Zwischenzellen kommt (zit. nach Slotopolsky und Schinz 1927). Leider geben die beiden Schweizer Autoren aber nicht an, um welche „Vasoligatur" es sich dabei handelt. Unverständlicherweise bezeichnen sie nämlich jede Unterbindung der ableitenden Samenwege, also auch die der Ductuli efferentes, als Vasoligatur (1937, S. 530, Anm.) und setzen sie damit gleich der Ductusunterbindung. Wie verschiedenartig aber diese Eingriffe sind, zeigte Young. Romeis (1921) hat jedenfalls die Unterbindung der Ductuli efferentes vorgenommen. Es ist nicht mehr nötig, auf die eigentliche Steinachsche Forschung und deren Widerlegung einzugehen. Wir haben rein quantitativ nach Stieve resp. Schinz und Slotopolsky die Gewebsverteilung bestimmt. Das Hodenvolumen beträgt 13 090 cmm. Davon nehmen ein: Samenkanälchen: 59,6 %, Zwischengewebe 40,4 %, Zwischenzellen 11,2 %, Bindegewebe 29,2 %. Gegen die normalen Durchschnittswerte (nach Schinz und Slotopolsky)

Kanälchen 66 %, Zwischengewebe 34 %, Zwischenzellen 8—28 % (12 % im Durchschnitt), Bindegewebe 13,—30 % (22 % im Durchschnitt). Also auch hier besteht praktisch kein Unterschied zwischen Normalhoden und dem Hoden Sterilisierter. Zur Methodik ist folgendes zu sagen:

Es ist das große Verdienst Stieves 1919 diese quantitative Methode in die Hodenuntersuchung eingeführt zu haben. Schinz und Slotopolsky haben in einer fast 50seitigen Abhandlung diese Methode in einer außerordentlichen Exaktheit durchgeprüft, ihre Fehler bestimmt und ausgewertet. Sowohl sie, besonders natürlich Stieve, stellen die quantitative Forschung an die Spitze jeder Beurteilung der Gewebsverteilung im Hoden. Indessen ist sie aber nur von verschwindend wenig Untersuchern angewandt worden. Nach wie vor hat man durch bloße Betrachtung und nach eigenem Gutdünken die Gewebsanteile geschätzt und sich — wie die obigen Autoren an vielen Beispielen nachweisen — verschätzt. Auf Anfrage hat uns John mitgeteilt, daß er „nach eigener Methode Messungen vorgenommen, dabei aber nichts Besonderes gefunden habe". Er schreibt aber in seiner Arbeit: „Während das eigentliche germinative Gewebe und die Sertolizellen nach anfänglicher Tätigkeitserhöhung atrophieren, nach eingetretenen Degenerationserscheinungen, die bis zum völligen Schwund der Sertlizellen führen, verändert sich das Bindegewebe ebenfalls unter Atrophie der Leydig-Zellen". Solche groben Veränderungen hätten sich eigentlich zahlenmäßig ausdrücken lassen müssen, wenn auch nur mit einigermaßen exakten Methoden gearbeitet wird; wenn aber schon so exakte Methoden wie die vorliegenden ausgearbeitet sind, ist man zu deren Anwendung verpflichtet, besonders wenn die Folgerungen der Ergebnisse so bedeutsam sind.

Ebenso konnten wir in keiner der oben unter III angeführten Arbeiten zahlenmäßige Auswertung der Gewebsverteilung finden. Wenn auch in diesen Arbeiten kein besonderer Nachdruck auf die Gewebsverschiebungen nach der Unterbindung gelegt ist, und mehr morphologische Betrachtungsweisen zur Anwendung kamen, so verlieren sie trotzdem dadurch sehr viel an Wert. Gerade in solchen Fällen, die doch nicht mit dem Nachteil des Tierexperiments belastet sind, wären solche Messungen von Wichtigkeit; zumal diese Objekte „Seltenheitswert" besitzen. Auch Nemiloff, Young und Knaus gehen leider nicht auf diese Gewebsprobleme ein.

John ist also durchaus nicht der einzige, der auf eine quantitative Gewebsbestimmung verzichtet. Mit der gleichen subjektiven Beurteilung der Schnitte arbeitet auch Sehrt (1932) und Beck (1936), wenn er über Zwischenzellveränderungen bei Carcinomkranken Untersuchungen anstellt und diese in verschiedene Klassen eingliedert; in solche bei denen die Zwischenzellen einzeln, in schmalen Strängen oder großen Haufen liegen. Solche Beschreibungen sind völlig wertlos, da nach einer Schrumpfung oder Atrophie der Kanälchen die Zwischenzellen immer vermehrt erscheinen, während eine wirkliche Vermehrung durchaus nicht vorhanden zu sein braucht und umgekehrt. Über die wahren Verhältnisse können nur objektive Messungen Auskunft geben. Auf eine genaue morphol. Differenzierung einzelner Zwischenzelltypen, wie es die beiden Schweizer Autoren 1925 im Anschluß an die Steinachschen Untersuchungen getan haben, haben wir verzichtet. Wenn schon die Histiozyten des Zwischengewebes sich in Zwischenzellen umwandeln können und es bei Übergangszellen manchmal sogar nicht möglich ist, eine Zelle als Histiozyten oder als Zwischenzelle zu erkennen,

glauben wir, auf diese überfeinen Unterscheidungen verzichten zu können, da wesentlich neue Gesichtspunkte sich in der ganzen Fragestellung sicherlich nicht ergeben. Bei Anerkennung der Entstehung der Zwischenzellen aus Histiozyten können wir uns aber der Angabe Oberndörfers nicht anschließen, wenn er schreibt: „Der Gedanke wird festgehalten, daß die Zwischenzellen Bindegewebszellen sind, die sich durch besondere Steigerung zur Lipoidaufnahme auszeichnen, und daß ihre besondere Form z. T. durch Stoffwechselvorgänge „im keimbereitenden Apparat des Hodens bedingt ist". Dann würde sich schließlich der Begriff der Bindegewebszelle auf jede differenzierte Zelle erweitern lassen.

Wenn nun nach Verlegung des Samenleiters die Spermiogenese weiter läuft, erhebt sich zwangsläufig die Frage nach dem Verbleib des nicht abtransportierten Samens. Der erste, der die Meinung äußerte, daß der Nebenhoden ein resorbierendes Organ sei, wird Ansprenger (1913) gewesen sein. Seitdem sind eine große Menge von Untersuchungen über diese resorptiven Fähigkeiten des Nebenhodens gemacht worden. Zum Teil gründen sich diese auf indirekte Beobachtungen, z. T. ist der Versuch gemacht, rein experimentell die Frage zu klären. Alle derartigen Versuche, die noch durch zahlreiche eigene ergänzt sind, werden von Young (1933) unter Berücksichtigung der Weltliteratur bis 1933 beschrieben. Es ist darum nicht nötig, auf diese hinreichend geklärte Frage näher einzugehen. Es bleibt nur noch übrig, nach den Erscheinungen der Resorption in den ableitenden Samenwegen zu suchen. Darüber haben wir in dem histol. Befund bereits Genügendes gesagt.

Rein funktionell zur Tätigkeit des Nebenhodens als Samenspeicher hat Knaus 1937 noch einen Beitrag mit seiner Arbeit durch den Nachweis geliefert, daß sich die Stauung des Spermas nicht über den Nebenhodenschweif hinauf auszubreiten vermag. Vom Menschen wissen wir seit den Untersuchungen von Reichel (1927), von Lanz (1924—29), Lehner (1924), Redenz (1924 und 25), daß der Nebenhoden als Samenspeicher dient. Der Ventilmechanismus, den Knaus beim Kaninchen annimmt, ist naturgemäß nicht auf den Menschen übertragbar, da sich der Bau seines Nebenhodenganges ja erheblich von dem der Tiere unterscheidet, da diese z. T. ein regelrechtes Receptaculum seminis besitzen. Disselhorst (1897), Rauther (1904).

Nach Stieve sowie nach unseren eigenen und den übrigen bisher erhobenen Befunden ist der Nebenhodengang nach Ductusunterbindung und bei Männern, die lange Zeit nicht verkehrt haben, einschließlich des Hodennetzes prall gefüllt (letzteres aber nur mit Flüssigkeit). Diese Beobachtungen decken sich mit denen von May und Lohmüller, die den Ventilmechanismus gegen Rückstauung an die Stelle der eben besprochenen (Mayschen) Pfröpfe verlegen am Übergang der Samenkanälchen in das Netz. Damit wird also indirekt die Richtigkeit der Anschauung von Lohmüller und May bestätigt, daß die Pfröpfe die Abgabe des Spermas regeln und Ventile gegen Rückstauung sind.

Zusammenfassung

1. Es wurde eine histologische Hodenuntersuchung mitgeteilt nach einjähriger Sterilisation. Es konnte kein Befund erhoben werden, der nicht der Norm entspricht.

2. Es ist durchaus möglich, daß diesem Endzustand eine degenerative Phase mit nachfolgender Regeneration des Keimgewebes vorausgegangen ist, wie es aus dem Tierversuch bekannt ist. Diese Veränderungen würden aber nur die letzten Stadien der Spermatogenese getroffen haben. Beim Menschen ist diese Beobachtung noch nicht einwandfrei gemacht, und auch ohne jede praktische Bedeutung. Demnach würde sich ein Gleichgewicht zwischen Samenproduktion und Resorption einstellen, nach dessen Erreichung (6—8 Monate) der Hoden ein völlig normales Bild bietet und behält.

Schrifttum

Ansprenger, A., Münch. med. Wschr. **60**: 1702—1709. (1913).

Beck, W., Zbl. Pathol. **65**: Nr. 3 S. 65. (1936).

Bouin u. Ancel, C. r. Soc. Biol. Paris. **56**: 84. (1904).
C. r. Soc. Biol. Paris. **56**: Nr. 3. 97. (1904).
C. r. Soc. Biol. Paris. **58**: Nr. 12. 553. (1905).

Brack, E., Z. Urol. **15**: 389. (1921).

Branca, C. r. Assoc. Anat. 13 Réun. Paris 1911. S. 283.

Brouha, L., u. Desdin, L., C. r. Soc. Biol. Paris. **113**: Nr. 17. 83. (1933).

Busser, F., Ann. d'Anat. path. **14**: Nr. 2. 147. (1937).

Büttner, Klin. Wschr. Nr. 30. (1938) Ret.

Cunningham, J. T., Brit. J. exper. Biol. **6**: 12. (1928).

Disselhorst, Arch. Tierhkd. **23**: 245. (1897).

Enderlen, Med. Klin. S. 1439. (1921).

Gohrbandt, Z. Urol. **20**: 247. (1926).
Klin. Wschr. 1935, 394.

Griffiths, J., Lancet. **1**: 916. (1895).

Guizetti, P., Zbl. Path. **16**: 387. (1905).

Haberland, H. F. O., Arch. klin. Chir. **123**: 67. (1923).
Arch. klin. Chir. **184**: 133 (bzw. 114). (1935).
Z. f. exp. Med. **99**: H. 3. 277. (1936).

John, K., Wien. med. Wschr. Nr. 9. 237. (1938).

Knaus, H., Klin. Wschr. Nr. 4. S. 129. (1937).

Kreuter, Dtsch. Zs. Chir. **172**: 402. (1922).
Dtsch. Zs. Chir. **172**: 538. (1922).

Krischner, H., Zbl. Path. **37**: 435. (1926).

Kyrle, J., Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturwissenschaftl. Kl. III. 120. (1911).
Wien. klin. Wschr. **33**: Nr. 9. 185. (1920).
Beitr. path. Anat. **70**: H. 3. (1922).

Kyrle, J., u. Schopper, Wien. klin. Wschr. Nr. 27. 1914.

Lanz, T. v., Anat. Anz. **58**: Erg. H. 106. (1924).
Anat. Anz. **61**: Erg. H. 249. (1926).
Z. Anat. **80**: 177. (1926).

Lawes, W., u. Spath, F., Wien. klin. Wschr. Nr. 15. 449. (1934).

Lehner, J., Z. mikrosk.-anat. Forschg. **1**: 316. (1924).

Leiter, St., Endokrinol. 16, H. 3 160. (1935).

Lichtenstein, Z. f. urol. Chir. **6**: 305. (1921).

Lohmüller, Z. f. mikrosk.-anat. Forschg. H. 3/2. (1925).

Lundh, Gösta, Z. f. mikrosk.-anat. Forschg. **8**: 1. (1927).

Maatz, R., Zbl. Path. **55**: Nr. 9. 325. (1932).

Machens, Dtsch. tierärztl. Wschr. Nr. 7. S. 123. 1937.

May, F., Virch. Arch. **243**: 474.

Meves, Fr., Mitte. Ver. schlesw.-holst. Ärzte. **7**: Nr. 3. 1. (1898).

Moore, C. R., Anat. Rec. **48**: 105. (1931).

Moore, C. R., u. Quick, Amer. J. Anat. **34**: 317. (1924).

Moore, C. R., u. Oslund, Amer. J. Physiol. **67**: 595. (1924).

Mühsam, Dtsch. med. Wschr. Nr. 40. (1922).

Nakamura, A., Trans. jap. path. Soc. **22**: 291. (1932).

Nemiloff, A., Virch. Arch. **280**: 776. (1931).

Oslund, R., Amer. J. phys. **67**: 422. (1924a).
Amer. J. phys. **70**: 111. (1924b).
Amer. J. phys. **77**: 83. (1926).

Plenk, H., Erg. Anat. **27**: 302. (1922).

Priesel, A., Verh. dtsch. Ges. Urol. (1921).
Ver. igg. Wien. path. Anat. Märzsitzung 1922.
Virch. Arch. **249**: 246. (1924).

Rauther, M., Jena. Z. Naturwiss. 38. (1904).

Redenz, E., Verh. physik. med. Ges. Würzburg. **49**: Nr. 3. 97. (1924).
Anat. Anz. **60**: Erg. H. 180. (1925).

Reichel, H., Anat. Anz. **54**: 129. (1921).

Richon, L., u. Jeandelize, P., C. r. Soc. Biol. Paris. **55**: 1685. (1903).

Richter, P., Virch. Arch. **300**: 225. (1937).

Rössle, R., u. Roulet, F., Maß und Zahl in der Pathologie. Springer 1932.

Rohleder, Dtsch. med. Wschr. 51. (1924).

Romeis, Taschenb. d. mikr. Techn. 13. Aufl. München-Berlin. R. Oldenbourg.
M. med. Wschr. Nr. 20. 600. (1921).

Sand, K., J. Physiol. **19**: 494. (1921).
Die Physiologie des Hodens. Leipzig. Kurt Kabitzsch. (1933).

Schinz u. Slotopolsky, Hdb. d. biol. Arbeitsmethoden von Abderhalden. Abt. V. Teil 3 B. H. 4.

Slotopolsky u. Schinz, Virch. Arch. **257**: 294.

Schmaus-Herxheimer, Grundriß d. Patholog. Anatomie. Verl. Bergmann. München. (1932).

Sehrt, Zbl. Pathol. 54. (1932).

Simmonds, Jahrb. Hamburg. Staatskrankenanstalten. 1897/98. Bd. 6. S. 240.
Dtsch. Arch. klin. Med. 1898.
Verh. dtsch. pathol. Ges. 1921.

Spath, Wien. kl. Wschr. Nr. 23. S. 733. (1934).
Wien. kl. Wschr. Nr. 2. S. 36. (1935).

Stieve, Z. f. mikr.-anat. Forschung. Bd. 1. (1924).
Z. f. mikr.-anat. Forschung. Bd. 1. H. 4. (1924).
Harn- und Geschlechtsapparat: männliche Genitalorgane. Hdb. d. mikrosk. Anatomie d. M. VII/2. W. v. Möllendorf. Springer. (1930).
Arch. f. Entwicklungsmech. **44**. (1918).
Arch. f. Entwicklungsmech. **45**: H. 3. (1919).
Verh. d. Anat. Ges. a. d. 32. Vers. zu Hdbg. (1923a).
Naturw. Korrespondenz. Bd. I. (1923b).

Tamura, Y., and Crew, Proc. roy. Soc. Edinburgh. **46**: 283. (1936).

Thompson, G. J., J. of Urol. **34**: Nr. 6. 714. (1935).

Tiedje, H., Veröff. Kriegs- und Konstit. Pathol. **8**. (1921).

Verocay, Prager med. Wschr. **40**: 113. (1915).

Wagenen, G. van, Anat. Rec. **27**: 189. (1924).
Anat. Rec. **29**: 399. (1925).

Wagenseil, F., Z. Zellforschg. **7**: 141. (1928).

Welcker, T. R., Med. Klin. Nr. 15. S. 515. (1934).

Young, W. C., Ztschr. f. Zellforschung. u. Mikr. Anat. **17**: 4. 729.

Lebenslauf

Am 4. Dezember 1912 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Franz Desaga und dessen Ehefrau Magdalene, geborene Hofmann, zu Bensheim an der Bergstraße geboren. Nach vierjährigem Vorschulbesuch ging ich auf das Hessische Ernst-Ludwig-Gymnasium zu Bensheim über, das ich nach neunjährigem Besuch mit dem Abitur verließ. Anschließend studierte ich in Heidelberg Medizin, woselbst ich auch 1934 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Mein Studium setzte ich dann in München fort, wo ich 1937 das Staatsexamen bestand. Während des klinischen Studiums machte ich eine Übung bei der Luftwaffe in Nürnberg, bei der ich eine Flugzeugführerausbildung erhielt. Die ersten sechs Monate des Praktikantenjahres arbeitete ich bakteriologisch - pathologisch im Stadtkrankenhaus Darmstadt bei Medizinal-Rat Dr. Schneider, dem ich das Thema und die Durchsicht der Arbeit verdanke. Die letzten sechs Monate war ich auf der Inneren Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses in Lübeck bei Professor Hansen. Am 1. Januar 1939 trat ich eine Assistentenstelle im Pathologischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Altona bei Dr. med. habil. Baniecki an, die ich bis 31. Juli innehatte. Seitdem bin ich Assistenzarzt der Inneren Abteilung des gleichen Krankenhauses bei Professor Kroetz.

Johann Desaga.